

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 27.10.89.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 03.05.91 Bulletin 91/18.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : MAHI Abdelkader — FR.

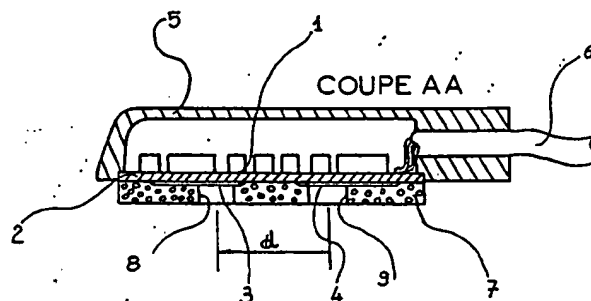
72 Inventeur(s) : MAHI Abdelkader.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire :

54 Electrode argent-chlorure d'argent à amplificateur intégré.

57 Dispositif à amplificateur intégré pour mesurer les bio-potentiels électriques caractérisé en ce qu'il comporte des électrodes (3, 4) à base d'argent-chlorure d'argent déposées sur une céramique (2) par la technique de fabrication des circuits hybrides couche épaisse. Le chlorure d'argent est présent en phase vitreuse. Le dispositif comprend également un adhésif double face en mousse cellulaire (7) comportant des ouvertures (8, 9) dont la taille et leur distance (d) permettent de régler les caractéristiques du capteur en fonction de son application.



FR 2 653 655 - A1



# 1-Domaine technique de l'invention :

La présente invention concerne un nouveau type d'électrode à base d'argent et de chlorure d'argent.

Elle concerne plus particulièrement le domaine des électrodes destinées à être mises en contact avec la peau afin de détecter les signaux électriques générés par les phénomènes bioélectriques comme l'électrocardiographie, l'électromyographie ou l'électroencéphalographie.

Généralement, le signal provenant de ce type d'électrode est acheminé jusqu'à un système de traitement du signal.

## 2. Etat de la technique antérieure :

Les potentiels bioélectriques mesurés par les électromyographes, les électrocardiographes etc., sont très faibles (quelques microvolts), ce qui conduit en effet à utiliser des électrodes ayant des caractéristiques électriques bien définies qui sont une faible impédance, et le bruit le plus faible possible.

Depuis très longtemps, les électrodes à base d'argent-chlorure d'argent sont connues pour avoir de très bonnes qualités électriques.

Une des techniques les plus connues pour réaliser ce type d'électrode consiste à effectuer une électrolyse sur une plaque d'argent, dans une solution aqueuse de chlorure de sodium; on observe alors qu'une couche de chlorure d'argent se forme à la surface de l'argent.

Une autre technique a été développée qui consiste à mélanger une poudre d'argent et une poudre de chlorure d'argent selon un certain ratio et à effectuer un frittage à froid : le résultat obtenu est une pastille compacte dont la structure argent-chlorure d'argent est très homogène.

D'autres techniques ont été développées dans lesquelles un support à base de céramique, verre, ou métal reçoivent des mélanges de poudres dans une matrice de résine.

D'une manière générale, les techniques qui ont été mises au point pour réaliser des électrodes de qualité ont toujours buté sur le prix des matériaux, la complexité du procédé de fabrication, la fragilité de la surface sensible de l'électrode.

Ces freins ont toujours conduit à limiter l'utilisation de ce type d'électrode à quelques expériences où la qualité du signal est importante.

L'inventeur a développé un nouveau type d'électrode à base d'argent et de chlorure d'argent ayant de hautes performances (impédance faible, bruit faible, tension d'offset faible).

Cette électrode se présente sous la forme d'une couche d'argent et de chlorure d'argent vitrifié liée à une surface isolante telle que de la céramique.

Cette couche très résistante et de haute performance électrique est obtenue par des techniques très répandues qui permettent de réaliser des électrodes performantes à des coûts moindres, ce qui permettra de répandre son usage.

L'inventeur a associé cette électrode à une électronique concomitante afin de réaliser un capteur monobloc équipé de son électronique qui permet d'amplifier le signal et d'éliminer ainsi la présence de bruit due au très faible niveau des potentiels bio-électriques.

# RESUME DE L'INVENTION

La présente invention concerne une électrode à base d'argent-chlorure d'argent munie de son amplificateur.

Cette électrode se caractérise par le fait que la surface active, qui est à base d'argent-chlorure d'argent, est obtenue par une technique qui permet d'améliorer le prix et la qualité des électrodes actuelles.

Afin d'augmenter les caractéristiques des électrodes, un circuit électronique qui permet l'amplification du signal en provenance de l'électrode a été fixé sur la face arrière de l'électrode. Ce circuit électronique, de gain élevé va permettre d'amplifier le très faible signal en provenance de l'électrode, ce qui permettra de le transférer sur de longues distances sans que d'aucune manière, le signal soit altéré.

L'électrode est constituée d'un support en un matériau à base de céramique (par exemple, alumine à 96 %) sur lequel a été sérigraphiée par la technologie dite de fabrication de circuit hybride couche épaisse, une couche de pâte à base de poudre d'argent, de fritte, et de véhicule organique.

Une fois que cette couche a été déposée, elle subit un séchage qui permet d'éliminer la présence de solvants.

Cette couche subit ensuite une cuisson à une température à laquelle on observe un frittage des particules d'argent et des particules de fritte.

Ensuite, un dépôt de chlorure d'argent est effectué par les techniques classiques d'électrolyse.

Une fois ce dépôt effectué, l'ensemble subit un passage dans un four sous air, à une température à laquelle le chlorure d'argent entre en fusion, température de l'ordre de 480 degrés celcius.

A cette température, le chlorure d'argent, qui recouvre l'argent précédemment cuit, entre dans une phase vitreuse et se lie intimement à la couche d'argent, pour former une couche à base d'argent, de chlorure d'argent et de fritte.

La surface active de l'électrode est aussi couverte d'une couche de chlorure d'argent en phase vitreuse qui augmente considérablement sa tenue mécanique, notamment lors des utilisations répétées de la part de l'utilisateur.

L'électrode munie de son amplificateur se fixe sur la peau grâce à un adhésif double face en mousse cellulaire qui adhère d'une part sur la peau et d'autre part sur la céramique.

Cet adhésif double face en mousse cellulaire est percé de deux ouvertures espacées d'une distance "d" qui permet de régler les caractéristiques du capteur.

# DESCRIPTION DES DESSINS

---

La fig 1 : est une vue de l'électrode principale qui est composée d'un support 2 en céramique (par exemple de l'alumine à 96 % ) sur lequel ont été déposées les deux métallisations 3 et 4 faisant office d'électrode.

5 Sur la face opposée aux électrodes, on peut trouver l'amplificateur 1, réalisé en technologie "Composants Montés en Surface"

La très faible distance séparant les électrodes et l'amplificateur permet d'obtenir un signal amplifié inaltéré.

10 La partie électronique est protégée par un boîtier 5 duquel sort un groupe de fils 6, permettant la liaison entre le capteur et le système de traitement du signal.

Un adhésif cellulaire souple 7 permet la fixation directe de l'électrode sur la peau.

15 Dans cet adhésif cellulaire sont pratiquées deux ouvertures 8 et 9 de taille variable et d'écartement "d" variable.

La figure 2 est une vue représentant l'électrode proprement dite.

20 Elle est composée d'un support 2 en céramique (alumine 96 % par exemple) sur lequel a été déposée une couche de pâte (3 et 4) d'argent qui a subi successivement une cuisson, une électrolyse pour déposer du chlorure d'argent, puis une cuisson à 480 pour créer une phase vitreuse de chlorure d'argent 11 qui sert de matrice aux grains d'argent 10.

La figure 3 représente le profil permettant la formation de chlorure d'argent en phase vitreuse, par cuisson avec un palier à 480 C de quelques minutes.

25 La figure 4 représente le schéma de l'amplificateur associé au capteur.

C'est un amplificateur différentiel qui traite les potentiels en provenance des électrodes E1 et E2, et qui délivre un signal de sortie S avec un gain minimal de 600.

La figure 5 représente le capteur vu coté électrodes.

30 Les applications de ce capteur concernent par exemple

- le suivi des efforts d'un sportif
- le contrôle d'une activité musculaire ou cardiaque
- l'optimisation d'un geste sur un poste de travail
- l'étude de la progression de la musculation d'une personne (rééducation)
- etc.

35

# REVENDECATIONS

- 1) Dispositif à amplificateur intégré pour mesurer les bio-potentiels électriques, caractérisé en ce qu'il est constitué d'électrodes (3 et 4) à base d'argent-chlorure d'argent déposées sur une céramique par la technique de fabrication des circuits hybrides couche épaisse, dans lesquelles le chlorure d'argent est présent en phase vitreuse.
- 2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'une phase vitreuse à base de chlorure d'argent fondu est créée par cuisson de la couche d'argent à 480 C.
- 3) Dispositif selon la revendication 1 et 2 caractérisé en ce qu'un adhésif double face en mousse cellulaire 7 permet par la taille des couvertures 8 et 9 qu'on y pratique, et leur distance "d", de régler les caractéristiques du capteur en fonction de l'application.
- 4) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'un amplificateur différentiel (fig 4) à gain élevé est intégré avec les électrodes.

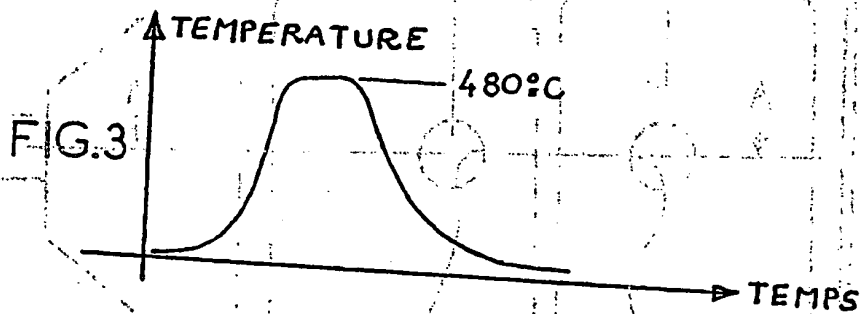
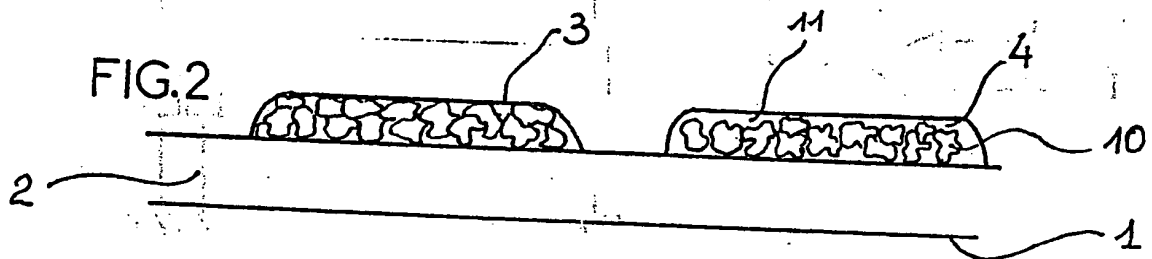
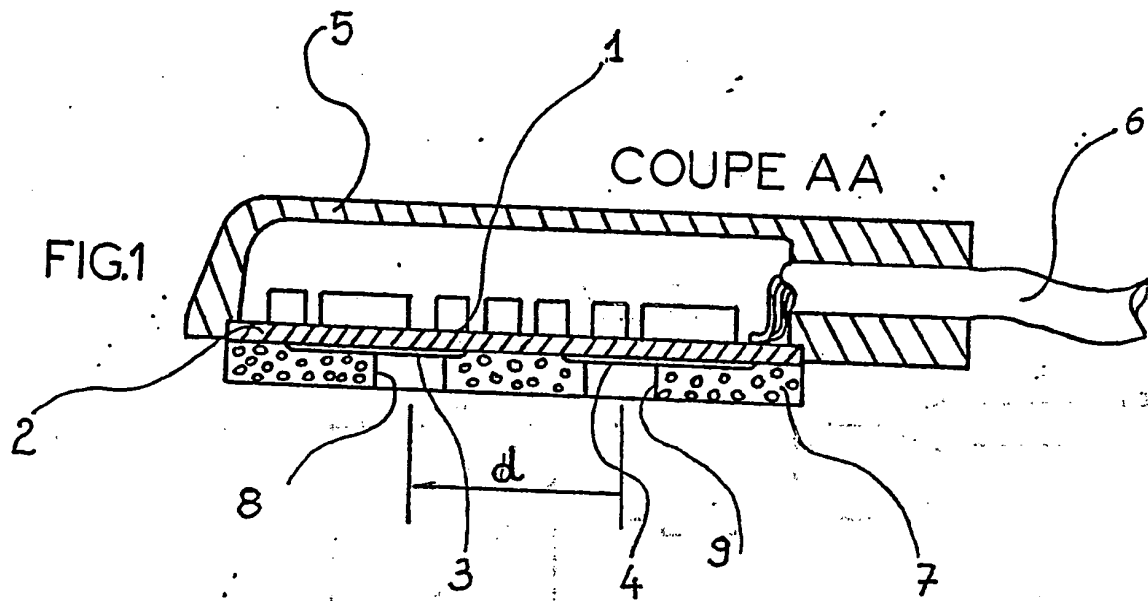


FIG.4

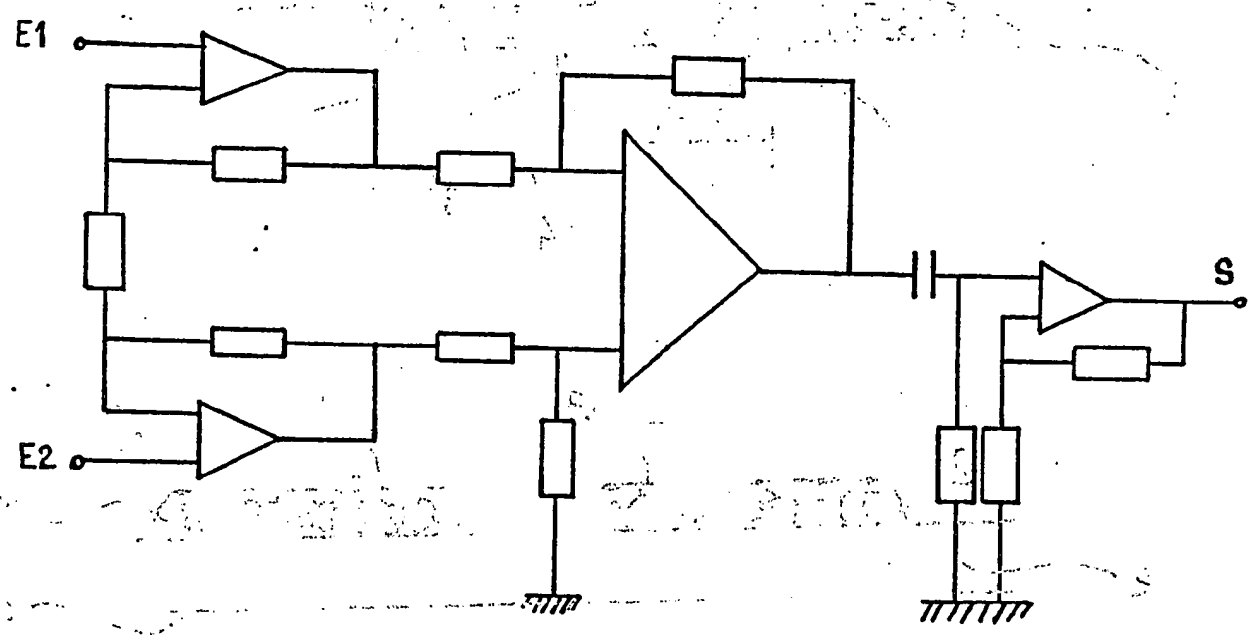
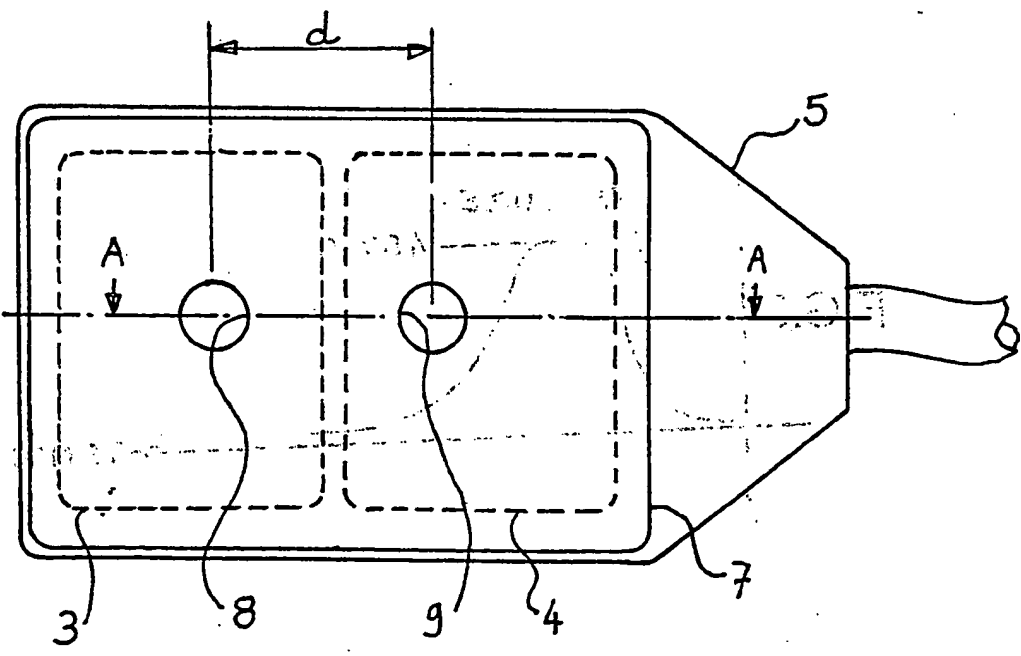


FIG.5



INSTITUT NATIONAL

## RAPPORT DE RECHERCHE

de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLEétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFR 8914542  
FA 444587

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	GB-A-1442296 (SECRETARY OF STATE FOR DEFENSE) * page 2, lignes 26 - 113; figures *	1
A		4
Y	DE-A-3139953 (NICOLAY G.M.B.H.) * page 4, lignes 1 - 10; figures *	1
A	* page 5, ligne 18 - page 6, ligne 20 * * revendications 1, 2, 8 *	2
A	MEDICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING AND COMPUTING. vol. 15, no. 6, novembre 1977, STEVENAGE GB pages 710 - 711; S.W. Johnson et al.: "Miniature skin-mounted preamplifier for measurement of surface EMG potentials" * pages 710 - 711 *	1, 3, 4
A	Biomedical Engineering vol. 11, no. 7, juillet 1976, London(GB) pages 249 - 250; J. Tiberghien et al.: "An active probe for electrocardiography" * pages 249 - 250 *	1, 4
A	MEDICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING AND COMPUTING. vol. 17, no. 5, septembre 1979, STEVENAGE GB pages 641 - 646; M.E. GRIFFITH et al.: "Improved capacitive electrocardiogram electrodes for burn applications" * pages 641 - 646 *	1, 4
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A61B
Date d'achèvement de la recherche 15 NOVEMBRE 1990		Examineur RIEB K.D.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**